

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2023 20:29:34

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Электротехнологические установки

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

Формы контроля в семестрах:

зачет 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*дтн, профессор, Бабокин Геннадий Иванович*

Рабочая программа

**Электротехнологические установки**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, 13.03.02-БЭЭ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Ляхомский Александр Валентинович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование у студентов компетенций в соответствии с учебным планом о применении электрической энергии в различных технологических процессах, принципах действия, элементах конструкции электротехнологических установок, энергетических процессах в них. Полученные компетенции позволяют выпускникам успешно модернизировать и эксплуатировать электротехнологические установки.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Основы теплоэнергетики	
2.1.2	Промышленная электроника	
2.1.3	Стационарные установки	
2.1.4	Теоретические основы электротехники	
2.1.5	Электрические и электронные аппараты	
2.1.6	Электрические машины	
2.1.7	Общая энергетика	
2.1.8	Учебная практика	
2.1.9	Основы теории вероятностей и математической статистики	
2.1.10	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.11	Измерение электрических и неэлектрических величин	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Основы электробезопасности	
2.2.2	Проектирование и моделирование электротехнических систем	
2.2.3	Управление электроприводами	
2.2.4	Управление энергоресурсами	
2.2.5	Электроснабжение	
2.2.6	Монтаж, наладка и эксплуатация электроустановок	
2.2.7	Оценка энергоэффективности	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика	
2.2.10	Релейная защита электроустановок	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 методы сбора и анализа информации о режимах потребления электрической энергии и мощности в электротехнологических установках
<b>ПК-2: Способен готовить прогнозные показатели для формирования баланса электрической энергии и мощности</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 режимы электропотребления для формирования баланса электрической энергии и мощности в электротехнологических установках
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 принципы проведения измерения электрических и неэлектрических величин применительно к электротехнологическим установкам
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 принципы работы современных информационных технологий применительно к электротехнологическим

установкам
<b>ПК-2: Способен готовить прогнозные показатели для формирования баланса электрической энергии и мощности</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 анализировать режимы электропотребления для формирования баланса электрической энергии и мощности в электротехнологических установках
<b>ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 составлять электробалансы электротехнологических установок
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к электротехнологическим установкам
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников применительно к электротехнологическим установкам
<b>ПК-2: Способен готовить прогнозные показатели для формирования баланса электрической энергии и мощности</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 методами повышения энергетической эффективности электротехнологических установок
<b>ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 методами повышения энергетической эффективности электротехнологических установок

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение. Классификация электротехнологических установок.</b>							
1.1	Классификация электротехнологических установок. Классификация установок: электротермических; электрохимических; электрофизических; электрокинетических; электросварочных. Виды теплообмена. Процессы нагрева и охлаждения материалов /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ1	
1.2	№1. Расчет потерь тепловой энергии через футеровку электротермической установки. №2. Расчет динамики нагрева материала в электротермической установке /Пр/	6	11	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р2

1.3	Повторение пройденного материала. Подготовка к выполнению и защите практических работ. Изучение рекомендуемой литературы. /Ср/	6	12	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р1
	<b>Раздел 2. Электротермические установки нагрева сопротивлением</b>							
2.1	Принцип и технологические схемы нагрева сопротивлением. Нагревательные элементы и футеровка. Электрическая тигельная печь сопротивления для термической обработки и сушки материалов периодического действия и непрерывного действия. Электрооборудование и автоматика электропечей сопротивления с двухпозиционным и непрерывным регулированием температуры. Энергетический баланс промышленных печей сопротивления. Повышение энергоэффективности печей сопротивления /Лек/	6	8	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ1	
2.2	№3. Расчет мощности нагревательных элементов печей сопротивления /Пр/	6	8	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р2
2.3	Повторение пройденного материала. Подготовка к выполнению и защите практических работ. Изучение рекомендуемой литературы. /Ср/	6	15	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р1
	<b>Раздел 3. Электротермические установки индукционного нагрева</b>							
3.1	Индукционные (канальные и тигельные) плавильные печи. Электрооборудование и автоматика индукционных печей. Энергобаланс индукционных печей. Повышение энергоэффективности индукционных печей /Лек/	6	8	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ1	

3.2	Повторение пройденного материала. Изучение рекомендуемой литературы. /Ср/	6	15	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р1
	<b>Раздел 4. Дуговые сталеплавильные печи</b>							
4.1	Принцип действия и устройство дуговой сталеплавильной печи (ДСП) прямого и косвенного действия. Условия зажигания и вольт-амперная характеристика электрической дуги. Условие горения дуги и схема замещения цепи дуги при переменном напряжении питания. Регулирование мощности дуги ДСП. Режимы работы и электропотребления ДСП. Электрооборудование и автоматика ДСП. Электрические и рабочие характеристики ДСП. Энергетический баланс ДСП. Повышение энергоэффективности ДСП. /Лек/	6	10	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ1	
4.2	№4. Расчет электрических и рабочих характеристик ДСП /Пз/. №5. Расчет электрической мощности термической установки /Пз/. /Пр/	6	15	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р2
4.3	Повторение пройденного материала. Подготовка к выполнению и защите практических работ. Изучение рекомендуемой литературы. /Ср/	6	20	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р1
	<b>Раздел 5. Электросварочные установки.</b>							
5.1	Дуговая и контактная сварка. Вольт-амперная характеристика сварочной дуги и внешняя характеристика источника питания. Электрооборудование установок контактной сварки. Повышение энергоэффективности сварочных установок. /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ОПК-4-31 ПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ1	

5.2	Повторение пройденного материала. Изучение рекомендуемой литературы. /Ср/	6	14	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1- У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ2	Р1
-----	---	---	----	---	------------------	--	-----	----

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Вопросы к текущему контролю лекционного материала	ОПК-5-31;ОПК-4-31;ПК-1-31;ПК-2-31	<p>Раздел 1.</p> <p>1.1. Дайте классификацию электротехнологических установок (ЭТУ) по назначению? 1.2. Дайте классификацию электротермических установок по виду преобразования электрической энергии в тепловую? 1.3. Дайте классификацию электрохимических установок по способу воздействия в них электрического поля на электролиты и материалы? 1.4. Дайте классификацию электрофизических установок по способу обработки материалов? 1.5. Дайте классификацию электрокинетических установок? 1.6. Дайте классификацию электросварочных установок? 1.7. Назовите виды теплообмена в ЭТУ? 1.8. Условия, при которых действует теплообмен: теплопроводностью, конвекцией, излучением? 1.9. Запишите уравнение для теплового потока при теплообмене? 1.10. От каких параметров зависит время нагрева и охлаждения материала?</p> <p>Раздел 2.</p> <p>2.1. Поясните принцип и технологические схемы нагрева материалов сопротивлением? 2.2. Из каких материалов выполняются нагревательные элементы? 2.3. Из каких материалов изготавливается футеровка печей? 2.4. Какие типы электропечей сопротивления применяются для плавки металлов? 2.5. Изложите достоинства и недостатки канальных и тигельных печей? 2.6. опишите циклы термической обработки материалов? 2.7. Назовите типы печей сопротивления периодического действия? 2.8. Принцип действия и устройство печей непрерывного действия? 2.9. Изобразите схему электроснабжения печи сопротивления? 2.10. Как реализуется двухпозиционное и непрерывное регулирование температуры в рабочем пространстве печи? 2.11. Представьте составляющие энергобаланса электропечи? 2.12. Сформулируйте методы повышения энергоэффективности работы печи?</p> <p>Раздел 3.</p> <p>3.1. Чем отличается устройство тигельной от канальной печи? 3.2. Достоинства и недостатки канальной печи? 3.3. Достоинства и недостатки тигельной печи? 3.4. Как устроен преобразователь частоты для питания печи? 3.5. Особенности влияния электрооборудования печи на сеть? 3.6. Как регулируется температура в рабочем пространстве печи? 3.7. Каковы соотношения между составляющими ??? энергии в индукционной печи? 3.8. Изложите мероприятия по повышению энергоэффективности печи?</p> <p>Раздел 4.</p> <p>4.1. Достоинства и недостатки ДСП ??? 4.2. В чем заключается суть ДСП? 4.3. Поясните ??? 4.4. Опишите методы регулирования мощности электрической дуги? 4.5. Каков характер электропотребления ДСП за цикл ее работы? 4.6. Поясните элементы оборудования системы электроснабжения ДСП? 4.7. Какими методами добиваются снижения потерь электрической энергии в ДСП?</p> <p>Раздел 5.</p> <p>5.1. Принцип действия и оборудование дуговой сварки? 5.2. Принцип действия и оборудование контактной сварки? 5.3. Изложите особенности источника питания дуговой сварки? 5.4. Какими методами достигается повышение энергоэффективности сварочных работ?</p>
-----	---	-----------------------------------	--



КМ2	Контрольные вопросы по практическим занятиям и расчетным заданиям	ОПК-5-31;ОПК-4-31;ПК-1-31;ПК-2-31	<p>Практическое занятие №1.</p> <p>1.1. Какие виды теплообмена имеют место через футеровку печи? 1.2. Как вид теплообмена преобладает у печи сопротивления? 1.3. Как зависит поток тепла печи от толщины футеровки? 1.4. Какой физический параметр материала футеровки сильно влияет на потери тепла?</p> <p>Практическое занятие №2.</p> <p>2.1. Как определяется постоянная нагрева материала? 2.2. От каких физических параметров зависит установившееся значение температуры материала при нагреве? 2.3. Как определяется начальная температура материала при нагреве и охлаждении материала?</p> <p>Практическое занятие №3.</p> <p>3.1. Как определяется тепловой КПД термической установки? 3.2. Как определяется электрический КПД термической установки? 3.3. Как рассчитываются электрические и тепловые потери? 3.4. Чему равен общий КПД установки?</p> <p>Практическое занятие №4.</p> <p>4.1. Как изменяется мощность нагревательного элемента цепи при последовательном и параллельном соединении сопротивлений? 4.2. Как изменяется мощность нагревательного элемента печи при переключении сопротивлений со звезды на треугольник? 4.3. Изобразите схемы автоматического переключения сопротивлений нагревательных элементов?</p> <p>Практическое занятие №5.</p> <p>5.1. Как рассчитываются электрические и тепловые потери ДСП? 5.2. Как определяется мощность электрической дуги при изменении тока ДСП? 5.3. Как определяются рациональные режимы работы ДСП по рабочим характеристикам? 5.4. Какие критерии устанавливаются для оптимального режима работы ДСП?</p>
-----	---	-----------------------------------	---

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Расчетно-графические работы	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<p>РГЗ.1 Расчет потери теплоты через футеровку печи сопротивления</p> <p>РГЗ.2 Расчет динамики нагрева материала в печи</p> <p>РГЗ.3 Расчет мощности нагревательных элементов печи с различным соединением сопротивлений</p> <p>РГЗ.4 Расчет электрических и рабочих характеристик ДСП</p> <p>РГЗ.5 Расчет электрической мощности термической установки</p>
Р2	Практические работы	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<p>№1. Расчет потерь тепловой энергии через футеровку электротермической установки</p> <p>№2. Расчет динамики нагрева материала в электротермической установке</p> <p>№3. Расчет мощности нагревательных элементов печей сопротивления</p> <p>№4. Расчет электрических и рабочих характеристик ДСП</p> <p>№5. Расчет электрической мощности термической установки</p>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен зачет - в 6 семестре.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены расчётно-графические работы;

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Суворин А. В.	Электротехнологические установки: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Кузнецов Н. М., Ляхомский А. В.	Электротехнологические установки: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2007

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Свенчанский А. Д., Жердев И. Т., Кручинин А. М., др., Свенчанский А. Д.	Электрические промышленные печи: Дуговые печи и установки специального нагрева: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Энергоиздат, 1981

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная научная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Э2	Российская государственная библиотека	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Э3	Библиотека МИСиС	<a href="http://lib.misis.ru/">http://lib.misis.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
-----	------------

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> )
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир ( <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> )
И.4	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций ( <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и

дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает подготовку и выполнение практических работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков.

Расчётно-графические работы дополняют и закрепляют знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехнологические установки».

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Для изучения дисциплины рекомендуется пользоваться перечнем вопросов, указанных в разделе "Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену, а также устным и письменным опросам обучающихся" в ФОС.

Защита расчётно-графических работ производится на основании представленных правильно выполненных отчётов.